

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-233745

(43)公開日 平成10年(1998)9月2日

(51)Int.Cl.<sup>9</sup>

識別記号

F I

H 0 4 J 3/00

H 0 4 J 3/00

H

// H 0 4 N 7/08

H 0 4 N 7/16

Z

7/081

7/08

Z

7/16

審査請求 有 請求項の数 7 O L (全 7 頁)

(21)出願番号 特願平9-33749

(22)出願日 平成9年(1997)2月18日

(71)出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72)発明者 手塚 宏

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

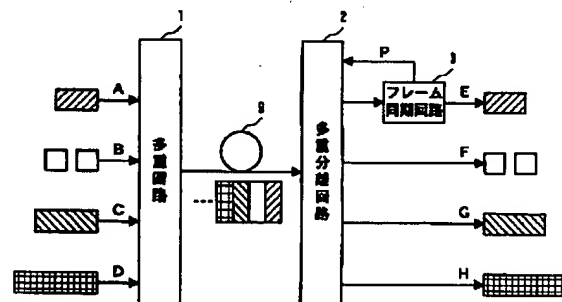
(74)代理人 弁理士 山川 政樹

(54)【発明の名称】 多重伝送方法およびシステム

(57)【要約】

【課題】 CATVなどのブロードキャスト信号を分配する際でも、伝送路の利用効率を低下させず、回路構成を簡略化する。

【解決手段】 送信側では、任意のフレーム長を有し同一信号速度 (bit/s) にクロック同期する複数の信号を多重回路1において時分割多重して送信し、受信側では多重分離回路2において送信側からの多重化信号から元の信号を分離し、得られた元の信号から検出した同期パターンに基づいて元の信号を識別し、元の信号の出力位置を決定する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 送信側で様々なデジタル信号を多重して受信側に送信し、これを受信側で多重分離して所定の出力位置に対応する前記各デジタル信号を出力する多重伝送方法において、

送信側は、

異なるフレーム長を有するとともに同一信号速度にビット同期した複数のデジタル信号を所定順序で多重して送信し、

受信側は、

送信側からの信号を多重分離し、得られたデジタル信号から検出された所定の同期パターンに基づいて各デジタル信号の出力位置を決定することを特徴とする多重伝送方法。

【請求項2】 請求項1記載の多重伝送方法において、送信側は、

多重するデジタル信号のうちの1つとして所定の同期パターンを有するデジタル信号を用い、

受信側は、

所定の出力位置から出力されるデジタル信号から同期パターンを検出し、この同期パターンが検出されない場合には、各出力位置とデジタル信号とのデータ位相を変化させることを特徴とする多重伝送方法。

【請求項3】 請求項1記載の多重伝送方法において、送信側は、

多重するデジタル信号のうちの1つとして所定の同期パターンを有するデジタル信号を用い、

受信側は、

多重分離して得られたすべてのデジタル信号から同期パターンを検出し、これらすべての検出結果に基づいて、各デジタル信号を新たな出力位置に切替出力することを特徴とする多重伝送方法。

【請求項4】 請求項1記載の多重伝送方法において、送信側は、

各デジタル信号をビット多重により多重化し、

受信側は、

送信側からの信号をビット多重分離することを特徴とする多重伝送方法。

【請求項5】 送信側で様々なデジタル信号を多重して受信側に送信し、これを受信側で多重分離して所定の出力位置に対応する前記各デジタル信号を出力する多重伝送システムにおいて、

送信側は、

異なるフレーム長を有するとともに同一信号速度にビット同期した複数のデジタル信号であって、そのうち1つが所定の同期パターンを有するデジタル信号からなる複数のデジタル信号を多重する多重手段を備え、

受信側は、

送信側からの信号を多重分離して得られたデジタル信号を所定の出力位置に出力するとともに、所定の指示信

号に応じて出力位置とデジタル信号とデータ位相を変化させる多重分離手段と、

この多重分離手段の所定位置から出力されるデジタル信号から同期パターンが検出されない場合に前記指示信号を出力する同期検出手段とを備えることを特徴とする多重伝送システム。

【請求項6】 送信側で様々なデジタル信号を多重して受信側に送信し、これを受信側で多重分離して所定の出力位置に対応する前記各デジタル信号を出力する多重伝送システムにおいて、

送信側は、

異なるフレーム長を有するとともに同一信号速度にビット同期した複数のデジタル信号であって、そのうち1つが所定の同期パターンを有するデジタル信号からなる複数のデジタル信号を所定順序で多重する多重手段を備え、

受信側は、

送信側からの信号を多重分離して得られたデジタル信号を所定の出力位置に出力する多重分離手段と、

この多重分離手段から出力されるすべてのデジタル信号から同期パターンを検出する同期検出手段と、

この同期検出手段からの検出出力に応じて前記デジタル信号を新たな出力位置に切替出力するスイッチ手段とを備えることを特徴とする多重伝送システム。

【請求項7】 請求項5、6記載の多重伝送システムにおいて、

多重手段は、各デジタル信号をビット多重により多重化し、

多重分離手段は、送信側からの信号をビット多重分離することを特徴とする多重伝送システム。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、多重伝送方法およびシステムに関し、特に高速光加入者系において、様々な信号を多重して信号であって、G(ギガ)bit/sの大容量信号を分配する高速光加入者系に用いられる多重伝送方法およびシステムに関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】現在、ITU-Tの勧告により、非同期転送モード(以下、ATMという)を用いたB-ISDNの仕様の標準化が進んでいる。ATMはAAL(ATM Adaptation Layer)により様々な信号速度を持つ信号をATMセルにセル化し、伝送路においてどの信号も同様に扱うことを可能にすることで、ネットワーク処理の高速化を実現することが可能になる。様々な信号をATMセル化するためにはCLADと呼ばれるLSIを用いて、それぞれの信号ごとに定義されたAAL上でセル化される。

【0003】ATMの多重方法としては、セル多重と呼ばれる方法で、複数のセルをセル単位で時間軸上に多重

することにより、高速な伝送路に伝送する方法を実現している。図5は従来のセル多重による多重方式を示す説明図である。通常、基幹系またはLANなどの伝送路上では、ATMセルはOC-3上のVC-3にマッピングされて伝送される。ATMによるセル多重方式として、同期転送モード（以下、STMという）をATM網で中継伝送する方法が提案されている（例えば、特開平7-99493号公報など）。

【0004】ここでは、STM回線を基本回線ごとに分解して、基本回線のSTM送信信号を各基本回線ごとに既存網I/F部51で終端する。ここで、送信データと送信フレーム同期信号に変換し、セル組立部52において、この送信フレーム同期信号に基づいて送信データを異なるバーチャルパス識別子（以下、VPIという）およびバーチャルチャネル識別子（以下、VCIという）を持つATMセルに收容する。

【0005】さらに、そのATMセルの情報フィールド内における基本回線のSTM信号フレームの先頭タイムスロットの存在の有無と、情報フィールド内に有するATMセルを組み立て、ユーザー網I/F部54を介してATM送信信号としてATM網へ出力する。また、ATM網から受信したATMセルを前述のVPI、VCIを用いて各基本回線ごとに分離し、そのポイント情報を用いて各ATMセルから受信STM信号を基本回線ごとに再生する。

【0006】次に、ユーザー網I/F部54において、受信STM信号から受信セルをセル分離変換し、セル分解部53で、この受信セルにマッピングされているSTM信号を受信データとして再生するとともに、先頭タイムスロットの存在の有無に基づいて受信フレーム同期信号を生成する。さらに、既存網I/F部51において、これら受信データおよび受信フレーム同期信号に基づきSTM受信信号に変換し出力する。これにより、種々の信号をATMセルに分解・收容してから、信号を伝送する場合、ネットワークの高速化や基幹伝送において統計多重効果による帯域利用効率を上げるなどの効果を奏するものとなっていた。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このような従来の多重伝送方法では、単に元の信号をセル多重して送信するとともに、受信側に必要な信号のみをセル多重分離するものとなっているため、光ファイバを用いたPDS（Passive Double Star）などの加入者系における伝送に用いた場合は、受信側の多重分離回路の信号出力位置に応じて各加入者（個人）ごとに元の信号をセル多重して送信する必要がある。したがって、CATVなどのブロードキャスト信号を各加入者に分配する際、同種類の信号が伝送路上を並列的に多量に流れることになり、伝送路の利用効率が低下するという問題点があった。

【0008】また、加入者への信号速度が増大していくとセル多重するための回路が複雑になり、高速動作実現が困難になるという問題点があった。本発明はこのような課題を解決するためのものであり、CATVなどのブロードキャスト信号を分配する際でも、伝送路の利用効率を低下させず、回路構成を簡略化できる多重伝送方法およびシステムを提供することを目的としている。

【0009】

【課題を解決するための手段】このような目的を達成するために、本発明による多重伝送方法は、送信側において、異なるフレーム長を有するとともに同一信号速度にビット同期した複数のデジタル信号を所定順序で多重して送信し、受信側において、送信側からの信号を多重分離し、得られたデジタル信号から検出された所定の同期パターンに基づいて各デジタル信号の出力位置を決定するようにしたものである。また、送信側において、多重するデジタル信号のうちの1つとして所定の同期パターンを有するデジタル信号を用い、受信側において、所定の出力位置から出力されるデジタル信号から同期パターンを検出し、この同期パターンが検出されない場合には、各出力位置とデジタル信号とのデータ位相を変化させるようにしたものである。

【0010】また、送信側において、多重するデジタル信号のうちの1つとして所定の同期パターンを有するデジタル信号を用い、受信側において、多重分離して得られたすべてのデジタル信号から同期パターンを検出し、これらすべての検出結果に基づいて、各デジタル信号を新たな出力位置に切替出力するようにしたものである。また、送信側において、各デジタル信号をビット多重により多重化し、受信側において、送信側からの信号をビット多重分離するようにしたものである。

【0011】また、本発明の多重伝送システムは、送信側に、異なるフレーム長を有するとともに同一信号速度にビット同期した複数のデジタル信号であって、そのうち1つが所定の同期パターンを有するデジタル信号からなる複数のデジタル信号を所定順序で多重する多重手段を備え、受信側に、送信側からの信号を多重分離して得られたデジタル信号を所定の出力位置に出力するとともに、所定の指示信号に応じて出力位置とデジタル信号とのデータ位相を変化させる多重分離手段と、この多重分離手段の所定位置から出力されるデジタル信号から同期パターンが検出されない場合に前記指示信号を出力する同期検出手段とを備えるものである。

【0012】また、送信側に、異なるフレーム長を有するとともに同一信号速度にビット同期した複数のデジタル信号であって、そのうち1つが所定の同期パターンを有するデジタル信号からなる複数のデジタル信号を多重する多重手段を備え、受信側に、送信側からの信号を多重分離して得られたデジタル信号を所定の出力位置に出力する多重分離手段と、この多重分離手段から

出力されるすべてのデジタル信号から同期パターンが検出する同期検出手段と、この同期検出手段からの検出出力に応じて前記デジタル信号を新たな出力位置に切替出力するスイッチ手段とを備えるものである。さらに、多重手段において、各デジタル信号をビット多重により多重化し、多重分離手段において、送信側からの信号をビット多重分離するようにしたものである。

#### 【0013】

【発明の実施の形態】次に、本発明について図面を参照して説明する。図1は本発明の第1の実施の形態である多重伝送システムのブロック図である。ここでは、多重する信号として150Mb/sにクロック同期が取れている4種類の信号を扱う場合を例に説明する。

【0014】同図において、A～Bは多重化される4種類の信号であり、信号Aとしてフレーム長2430バイトのSTM-1フレーム信号、信号Bとしてセル長53バイトのATMセル信号が転送されるものとする。また、信号Cとしてフレーム長4700バイトのMPEG2トランスポートストリームを25多重した信号、信号Dとして可変長のIPパケットが転送されるものとする。

【0015】送信側では、上記4種類の信号をビット多重する多重回路1を用いる。このとき、時分割多重する順番はA、B、C、Dの順に多重する。受信側は、送信側から光ファイバ9を介して送信された前述の多重化された信号をビット多重分離する多重分離回路2、およびフレーム同期回路3からなる。ここで、多重分離回路の4つの出力E、F、G、Hは、入力された信号に対して時間順序に出力されるものとし、外部から入力されたビットローテート信号（指示信号）Pにしたがって所定出力と出力信号とのデータ位相を変化（回転）させる。

【0016】フレーム同期回路3は、多重分離回路の4つの出力E、F、G、Hのうち出力Fの出力ポートにのみ接続され、STM-1フレーム同期用バイトを検出するものとする。このとき、フレーム同期回路3は、所定期間（1.25ms）だけフレーム同期が取れない場合に、多重分離回路2に対してビットローテート信号Pを出力する。

【0017】なお、本発明でいうビット多重とは、多重化回線上の時刻間隔ごとに設けられた各タイムスロットを所定の信号（チャネル）が固定的に利用するタイムスロット固定割付方式の一種であり、各信号のデータ1ビットを1タイムスロットに対応させて割り付けて多重する方式である。

【0018】次に、図1を参照して、本発明の動作を説明する。送信側に入力された信号A～Dは多重回路1に入力され、ここで時分割でビット多重されて光ファイバ9に出力される。受信側の多重分離回路2は、送信側からの多重化信号を受信し、ビット多重分離して各出力E～Hにそれぞれ信号A～Dを出力する。

【0019】この場合、初期状態において、多重分離回路2の出力Eには信号Cが、出力Fには信号Dが、出力Gには信号Aが、出力Hには信号Bがそれぞれ出力されたものとする。ここで、フレーム同期回路3は、出力Eに出力された信号CからSTM-1フレーム同期用バイトを検出する。

【0020】しかし、信号Cは前述したように、MPEG2トランスポートストリームを25多重した信号であることから、STM-1フレーム同期用バイトを検出できない。これにより、出力Eへの信号Cの出力開始、すなわちフレーム同期回路3での信号Cからの同期検出開始から所定期間1.25ms後に、ビットローテート信号Pが出力される。

【0021】これに応じて、多重分離回路2は、各出力と出力信号とのデータ位相を変化させ、出力E、F、G、Hに信号B、C、D、Aをそれぞれ出力する。この後、フレーム同期回路3は、同様にして出力Eに出力された信号Bの同期検出を行うが、前述したように信号BはATMセル信号であることからSTM-1フレーム同期バイトによる同期検出ができない。

【0022】これにより、出力Eへの信号Bの出力開始、すなわちフレーム同期回路3での信号Cからの同期検出開始から所定期間1.25ms後に、ビットローテート信号Pが出力される。これに応じて、多重分離回路2は、各出力と出力信号とのデータ位相を変化させ、出力E、F、G、Hに信号A、B、C、Dをそれぞれ出力する。

【0023】この後、フレーム同期回路3は、同様にして出力Eに出力された信号Aの同期検出を行う。この場合、前述したように信号AはSTM-1フレーム信号であることからSTM-1フレーム同期バイトによる同期検出が可能となってフレーム同期が確立し、ビットローテート信号Pは出力されなくなる。したがって、多重分離回路2の各出力E～Hから出力される信号が変更されず固定化されるものとなる。

【0024】このように、送信側では、任意のフレーム長を有し同一信号速度（bit/s）にクロック同期する複数の信号を多重回路1において時分割多重して送信し、受信側では多重分離回路2において送信側からの多重化信号から元の信号を分離し、得られた元の信号から検出した同期パターンに基づいて元の信号を識別し、元の信号の出力位置を決定するようにしたので、従来のように、受信側の多重分離回路2の信号出力位置に応じてそれぞれセル多重する必要がなく、CATVなどのブロードキャスト信号を分配する際でも、伝送路の利用効率の低下を回避できる。

【0025】また、送信側は、任意のフレーム長を有し同一信号速度（bit/s）にクロック同期する複数の信号のうちの1つとして同期パターンを有する信号を含み、多重回路1においてこれら信号を所定順序で多重化

10

20

30

40

50

して送信し、受信側は、多重分離回路2の所定出力位置から出力される信号から同期パターンを検出する同期パターン検出回路3を設け、同期パターンが検出されない場合に所定のビットローテート信号を出力し、このビットローテート信号に基づき多重分離回路2で出力位置と元の信号とのデータ位相を順に変化させるようにしたので、比較的簡単な回路構成で、所定の出力位置に所定の信号を出力できる。

【0026】また、多重化される各信号は、同一信号速度、例えば一般的な信号速度150Mbit/sにクロック同期していればよく、フレーム同期している必要がないことから、多重回路1および多重分離回路2ではビット多重・ビット多重分離することができる。したがって、多重回路1や多重分離回路2には、複雑な機能が要求されず構成が簡略化できるとともに、伝送遅延時間が少なく高速動作を実現することができる。

【0027】なお、以上の説明において、受信側にて所望する任意の信号に同期パターンを予め挿入するようにしてもよく、受信側にて所望する任意の信号が当初から有する同期パターンを受信側で検出するようにしてもよい。また、同期パターンを有する信号として、専用の信号を他の信号と多重化するようにしてもよい。

【0028】次に、図2を参照して、本発明の第2の実施の形態について説明する。図2は、本発明の第2の実施の形態による多重伝送システムのブロック図であり、前述の説明(図1参照)と同一または同等部分には同一符号を付してある。第1の実施の形態では、受信側において、ビットローテート信号に基づき多重分離回路2で信号の出力位置を変化させるものであったが、第2の実施の形態では、受信側の多重分離回路12の後段に設けられたスイッチ17により、各信号を所定の出力位置に切替接続するようにしたものである。

【0029】多重分離回路12の各出力E~Hには、その出力信号から所定の同期パターンを検出するフレーム同期回路13~16が設けられており、その後段に多重分離回路12からの出力E~Hを出力I~Lに切替接続するスイッチ17が設けられている。例えば、前述と同様に4つの信号A~Dが多重化されて送信側から送信された場合、これが受信側の多重分離回路12にて分離され、初期状態において、出力E~Hに信号C、D、A、Bの順に出力されたものとする。

【0030】このとき、同期パターンとしてSTM-1同期用バイトを有する信号Aは、多重分離回路12の出力Gから出力されているため、フレーム同期回路15にて同期パターンが検出され、制御信号Rが「H」レベルとなる。また、フレーム同期回路13、14、16では同期パターンが検出されないことから、それぞれの制御信号P、Q、Sは「L」レベルとなる。

【0031】図3はスイッチの動作を示す説明図であり、入力される制御信号P~Sのレベルに基づいて入力

信号E~Hがいずれの出力位置I~Lに切替接続されるかを示している。これによれば、前述のように制御信号Rのみが「H」レベルの場合には、スイッチ17の出力位置I、J、K、Lに多重分離回路12の出力F、G、H、Eが接続される。

【0032】したがって、スイッチ17の出力位置I、J、K、Lから、信号A、B、C、Dが出力されるものとなる。このように、受信側の多重分離回路12から分離出力されたそれぞれの信号から、所定の同期パターンをフレーム同期回路13~16において検出し、検出に応じて出力される制御信号に基づき多重分離回路12の出力E~Hと出力位置I~Lとを切替接続するようにしたので、より短期間に所望の出力位置から所定の信号を出力できる。

#### 【0033】

【実施例】次に、図4を参照して本発明の実施例について説明する。図4は、本発明の一実施例の形態を示す説明図である。ここでは、各加入者(家庭)42まで光ファイバ49により大容量の信号を伝送する高速光加入者系を考える。各加入者42へは、PDSにより同じ信号を分配し、各加入者ごとに情報を選択し通信を行う形態をとる。

【0034】サービスとしては、電話サービス、データ通信サービス、放送型画像サービスなどが考えられる。特に、放送型画像サービスは、全ての信号が加入者まで分配され、そのうち必要な画像のみが選択され、画像出力される。局側では、これら様々なサービスを、信号速度150Mbit/sのSTM-1フレームやATMセルもしくは独自フレームの信号に収容し、ビット多重した後送信する。

【0035】このとき、多重する信号の1つを基準信号として設定し、例えばSTM-1フレームの1つのSOH部に同期用の信号すなわち同期パターンを挿入する。受信側では、多重分離回路およびフレーム同期回路(図示せず)により、第1、2の実施の形態と同様な手順で多重分離回路の信号を各ポートごとに対応させて出力し、それぞれのアプリケーションごとの処理を行う。これにより、様々なサービスを簡単な構成で実現することが可能になる。

#### 【0036】

【発明の効果】以上説明したように、本発明は、送信側において、異なるフレーム長を有するとともに同一信号速度にビット同期した複数のデジタル信号を所定順序で多重して送信し、受信側において、送信側からの信号を多重分離し、得られたデジタル信号から検出された所定の同期パターンに基づいて各デジタル信号の出力位置を決定するようにしたので、従来のように、受信側での信号出力位置に応じてそれぞれセル多重する必要がなく、CATVなどのブロードキャスト信号を分配する際でも、伝送路の利用効率の低下を回避できる。また、

送信側において、多重するデジタル信号のうちの1つとして所定の同期パターンを有するデジタル信号を用い、受信側において、所定の出力位置から出力されるデジタル信号から同期パターンを検出し、この同期パターンが検出されない場合には、各出力位置とデジタル信号とのデータ位相を変化させるようにしたので、比較的簡単な処理で、所定の出力位置に対応するデジタル信号を出力できる。

【0037】また、送信側において、多重するデジタル信号のうちの1つとして所定の同期パターンを有するデジタル信号を用い、受信側において、多重分離して得られたすべてのデジタル信号から同期パターンを検出し、これらすべての検出結果に基づいて、各デジタル信号を新たな出力位置に切替出力するようにしたので、より短期間に所望の出力位置から対応するデジタル信号を出力できる。また、送信側において、各デジタル信号をビット多重により多重化し、受信側におい

て、送信側からの信号をビット多重分離するようにしたので、フレーム単位で処理するための構成が必要がなく、伝送遅延時間が少なく高速動作を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の第1の実施の形態による多重伝送システムのブロック図である。

【図2】 本発明の第2の実施の形態による多重伝送システムのブロック図である。

10 【図3】 スイッチの動作を示す説明図である

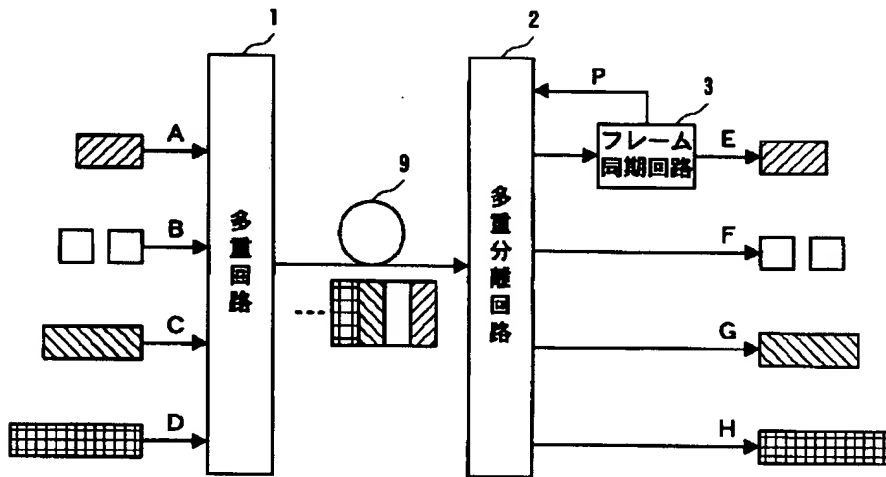
【図4】 本発明の一実施例の形態を示す説明図である。

【図5】 従来のセル多重による多重方式を示す説明図である。

【符号の説明】

1…多重回路、2…多重分離回路、3、13～16…フレーム同期回路、17…スイッチ、9…光ファイバ。

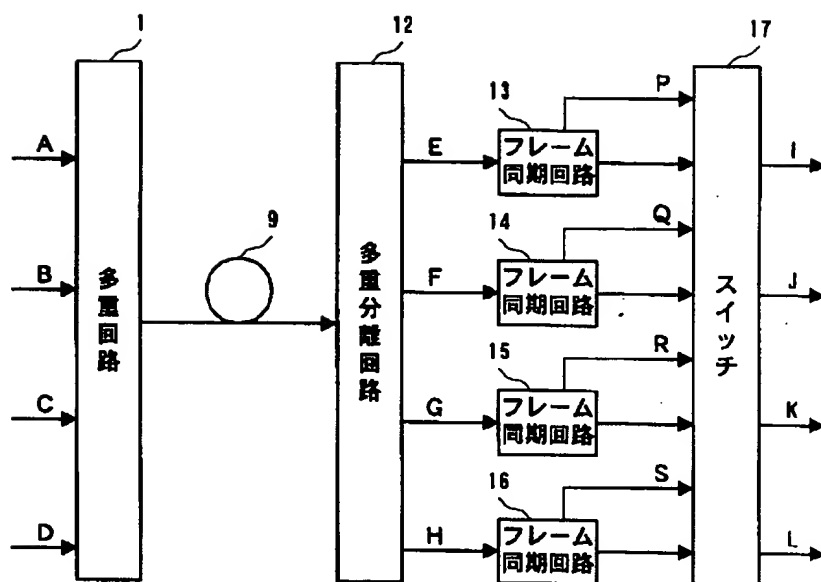
【図1】



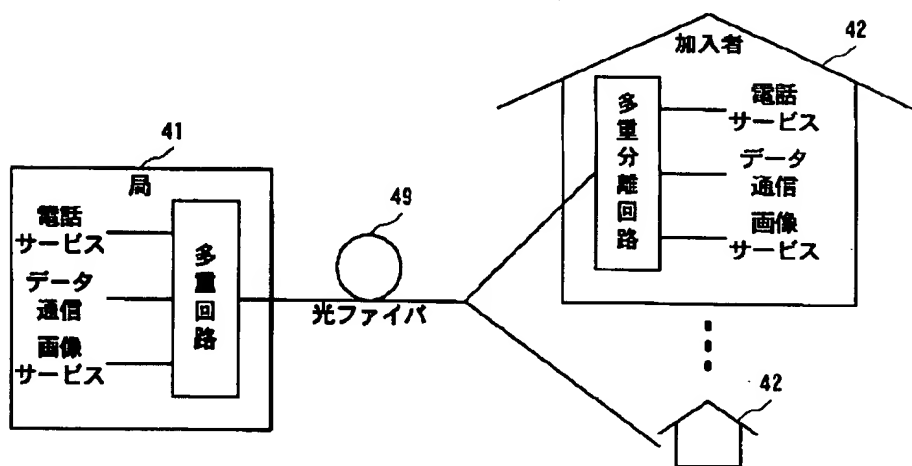
【図3】

入力				出力			
P	Q	R	S	I	J	K	L
H	L	L	L	H	E	F	G
L	H	L	L	E	F	G	H
L	L	H	L	F	G	H	E
L	L	L	H	G	H	E	F

【図2】



【図4】



【図5】

